

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : A61B 17/34	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/49796 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Oktober 1999 (07.10.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01561 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. März 1999 (05.03.99) (30) Prioritätsdaten: 198 14 576.4 1. April 1998 (01.04.98) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: RIEK, Siegfried [DE/DE]; Konrad-Witz-Strasse 11, D-78628 Rottweil (DE). BACHMANN, Karl-Heinz [DE/DE]; Fronwiesen 9, D-78667 Villingendorf (DE). GAISELMANN, Thomas [DE/DE]; Teichwiesen 4, D-78667 Villingendorf (DE). (74) Anwalt: MUSSGNUG, Bernd; Westphal, Mussgnug & Partner Zusammenschluss Nr. 41, Waldstrasse 33, D-78048 Villingen-Schwenningen (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: SLEEVE WHICH SERVES AS AN INSTRUMENT CHANNEL FOR MINIMALLY INVASIVE SURGERY

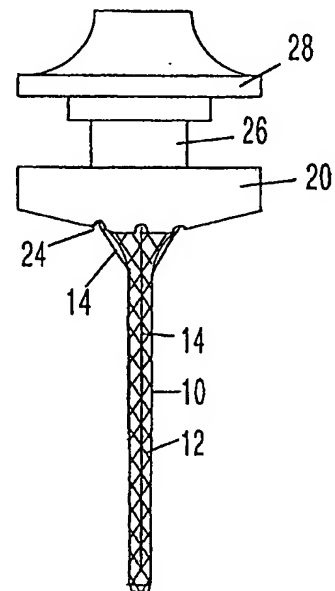
(54) Bezeichnung: ALS INSTRUMENTENKANAL FÜR DIE MINIMAL INVASIVE CHIRURGIE DIENENDE HÜLSE

(57) Abstract

The invention relates to a sleeve (10) which serves as an instrument channel for minimally invasive surgery. According to the invention, the inner cross section of said sleeve can be altered. To this end, moveable structure elements (12) are provided in the wall of the sleeve (10). The structure elements can be moved via adjusting means (14, 28) which are provided for altering the inner cross section. The adjusting means (14, 28) can be actuated on the extracorporeally remaining proximal end of the sleeve (10).

(57) Zusammenfassung

Als Instrumentenkanal für die minimal invasive Chirurgie wird eine Hülse (10) verwendet, deren Innenquerschnitt veränderbar ist. Hierzu sind in der Wandung der Hülse (10) bewegliche Strukturelemente (12) vorgesehen, die über Stellmittel (14, 28) zur Veränderung des Innenquerschnittes bewegbar sind. Die Stellmittel (14, 28) sind an dem extrakorporal verbleibenden proximalen Ende der Hülse (10) betätigbar.



# *LEDIGLICH ZUR INFORMATION*

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Als Instrumentenkanal für die minimal invasive Chirurgie  
dienende Hülse

Die Erfindung betrifft eine als Instrumentenkanal für die minimalinvasive Chirurgie dienende Hülse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der minimalinvasiven Chirurgie ist es notwendig, einen Zugang für die stabförmigen Instrumente zu dem im Körperinneren liegenden Operationsgebiet zu schaffen. Hierzu werden Hülsen in das Gewebe, z. B. die Bauchdecke eingebracht, die als Instrumentenkanal dienen und deren Innenquerschnitt dem Querschnitt der durch die Hülse einzuführenden Instrumente entspricht. Der Außendurchmesser dieser Instrumente beträgt üblicherweise 5 bis 12mm. Dementsprechend ist es erforderlich, Hülsen mit einem Innendurchmesser von bis zu 12mm einzubringen.

Es ist bekannt, zum Einbringen der Hülsen Trokare zu verwenden, die aus einer Trokarhülse und einem in der Trokarhülse angeordneten Trokardorn mit scharfer Spitze bestehen. Der Trokardorn mit der scharfen Spitze dient zum Penetrieren des Gewebes und zum Einbringen der Trokarhülse. Nachdem die Trokarhülse in das Gewebe eingebracht ist, wird der Trokardorn herausgezogen und die Trokarhülse verbleibt als Instrumenten-

kanalhülse im Gewebe. Das Penetrieren. z. B. der Bauchdecke mittels eines Trokars ist mit einem gewissen Risiko verbunden, da Verletzungen von Gefäßen der Bauchdecke, von inneren Organen, von mit der Bauchdecke verwachsenen Organen und von Gefäßen der hinteren Bauchwand nicht zuverlässig vermieden werden können.

Um diese Risiken zu reduzieren, ist es bekannt, zunächst in einem ersten Einstich einen Stichkanal mit geringem Durchmesser zu erzeugen und diesen Stichkanal dann auf den für das Einführen der Instrumente erforderlichen Durchmesser aufzuweiten.

In einem ersten bekannten Verfahren wird hierzu ein Dilatations-Set verwendet. Der erste Einstich erfolgt mit einem Trokar geringen Durchmessers. Durch dessen Trokarhülse wird ein Dilatationsdorn eingeführt. Anschließend wird die Trokarhülse herausgezogen und über den im Gewebe verbleibenden Dilatationsdorn wird eine Dilationshülse größeren Durchmessers geschoben, um den Einstichkanal zu vergrößern und eine weitere Trokarhülse mit größerem Durchmesser zu positionieren, die als Instrumentenkanalhülse in Position verbleibt. Dieses Verfahren benötigt ein umfangreiches und aufwendiges Instrumentarium. Zudem ist das aufeinanderfolgende Einführen und Herausziehen der unterschiedlichen Dorne und Hülsen mühsam und zeitraubend. Der traumatische Stichkanal entspricht im Durchmesser der verbleibenden Trokarhülse.

Ein zweites Verfahren ist aus der US-5,431,676-A bekannt. Bei diesem Verfahren wird im ersten Einstich mittels einer Nadel mit abgefedertem Schutzschild, einer sogenannten Veress-Nadel, eine aufdilatierbare schlauchartige Hülse in den Einstichkanal eingezogen. Die Veress-Nadel mit der sie umschließenden Hülse hat dabei einen Außendurchmesser von etwa 3 bis 5mm. Ist die schlauchförmige Hülse in den Einstichkanal eingezogen, so wird die Veress-Nadel herausgezogen und die schlauchförmige Hülse wird mittels eines Dilatationstrokars aufgeweitet, der aus einem Trokardorn und einer Trokarhülse mit dem erforderlichen

Innendurchmesser besteht. Die schlauchartige Hülse dient dabei zur Führung des Dilatationstrokars und bewirkt, daß das den Einstichkanal umgebende Gewebe beim Einführen des Dilatationstrokars im wesentlichen nur radial verdrängt und nicht traumatisch durchtrennt wird. Nach dem Einführen des Dilatationstrokars und dem Aufweiten der schlauchförmigen Hülse wird der Dorn des Dilatationstrokars herausgezogen und die Hülse des Dilatationstrokars verbleibt als Instrumentenkanal in Position. Nach Beendigung des chirurgischen Eingriffs wird die Hülse des Dilatationstrokars herausgezogen, worauf die schlauchförmige Hülse durch den Druck des umschließenden Gewebes zusammengedrückt wird und aus dem hierdurch wieder verengten Einstichkanal herausgezogen werden kann. Auch für dieses Verfahren ist ein umfangreiches und aufwendiges Instrumentarium erforderlich. Es muß in einem ersten Einstich die schlauchförmige Hülse eingezogen werden, während in einem zweiten Schritt mittels des Dilatationstrokars die Trokarhülse als Instrumentenkanal eingeführt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Instrumentenkanal als Zugang für die minimalinvasive Chirurgie mit einem einfacheren Instrumentarium und einfacherer Handhabung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Instrumentkanalhülse mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Untersprüchen angegeben.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, als Instrumentenkanal eine Hülse mit veränderbarem Innenquerschnitt zu verwenden und am proximalen Ende der Hülse Stellmittel anzuordnen, welche extrakorporal verbleiben und eine Veränderung des Innenquerschnitts der Hülse über in der Wandung der Hülse vorgesehene bewegliche Strukturelemente ermöglichen. Die Hülse wird mit nur einem Einstich zunächst mit geringem Durchmesser eingebracht, wozu vorzugsweise eine Veress-Nadel verwendet

wird. Das Risiko beim ersten Einstich kann dabei insbesondere dadurch zusätzlich verringert werden, daß eine Veress-Nadel verwendet wird, bei welcher der Einstich durch die Veress-Nadel optisch kontrolliert werden kann, wie dies z. B. in der DE 195 47 246 C1 beschrieben ist. Nachdem die Hülse mit einem geringen Außendurchmesser von etwa 3 bis maximal 5mm eingebracht ist, wird die für den Einstich verwendete Nadel herausgezogen. Die Hülse wird dann mittels der proximalen extrakorporal verbleibenden Stellmittel aufgeweitet, ohne daß hierzu zusätzliche Instrumente benötigt werden oder in die Hülse eingeführt werden müssen. Die auf den gewünschten Innenquerschnitt dilatierte Hülse bildet selbst den Instrumentenkanal. Dies hat neben der Verringerung der Anzahl der erforderlichen Instrumente und der vereinfachten Handhabung zusätzlich den Vorteil, daß der Einstichkanal im Gewebe im Durchmesser nur um die Wandstärke der Hülse größer sein muß als der freie Innendurchmesser der Hülse, der für das Einführen der Operationselemente benötigt wird. Die in der Wandung der Hülse angeordneten Strukturelemente verringern den für das Einführen der Instrumente zur Verfügung stehenden freien Innenquerschnitt der Hülse nicht. Die Aufweitung des Einstichkanals erfolgt atraumatisch.

Die Veränderung des Innenquerschnitts durch proximal angeordnete Stellmittel über in der Wandung der Hülse angeordnete Strukturelemente kann in verschiedenen Ausführungen realisiert werden.

In einer bevorzugten Ausführung ist die Hülse so ausgebildet, daß sie bei einer Längenkontraktion eine Durchmesserdilataion erfährt. Als Stellmittel sind in der Wandung der Hülse achsparallel verlaufende Zugfäden angeordnet, die am distalen Ende der Hülse in der Wandung festgelegt sind und am proximalen Ende der Hülse an einem Stellglied befestigt sind. Nach dem Einbringen der Hülse mit geringem Durchmesser wird über das extrakorporal verbleibende Stellglied eine axiale Zugkraft auf die Zugfäden ausgeübt, die zu einer Längenkontraktion der Hülse führt. Die Hülse weitet sich dadurch im Durchmesser auf

und verdrängt das den Einstichkanal umschließende Gewebe radial nach außen. Nach Beendigung des operativen Eingriffs werden die Zugfäden am proximalen Ende wieder freigegeben, so daß der radiale Druck des die Hülse umschließenden Gewebes die Hülse wieder auf den ursprünglichen geringen Durchmesser zusammen-drückt und die Hülse aus dem Einstichkanal herausgezogen werden kann.

Eine Hülse, bei welcher eine Längenkontraktion mit einer Durchmesserdilata-tion verbunden ist, ist vorzugsweise ein Flechtschlauch, wie er in der US 5,431,676 A beschrieben ist. Diese Hülse weist als Strukturelemente ein Gitter aus sich kreuzenden, schraubenlinienförmig verlaufenden nicht elastischen Fäden auf, vorzugsweise aus Kunststoff oder Draht. Die achsparallel verlaufenden Zugfäden sind mit ihrem distalen Ende am distalen Ende der Hülse befestigt und verlaufen frei beweglich in der Wandung der Hülse zum proximalen Ende, wo die Zugfäden an dem Stellglied befestigt sind. Durch axiales Zusammenziehen des Fadengitters der Wandung vergrößert sich der Innendurchmesser der Hülse, wobei die Hülse sich versteift und eine hohe radiale Druckkraft durch das umgebende Gewebe aufnehmen kann.

Das Fadengitter ist vorzugsweise in einen elastischen Mantel eingebettet, der z. B. aus einem Silikonmaterial besteht. Der Mantel behindert aufgrund seiner Elastizität die Längenkontraktion und Durchmesserdilata-tion der Hülse nicht. Der Mantel bildet eine gas- und flüssigkeitsdichte Wandung der Hülse mit guten Gleiteigenschaften. Diese Gleiteigenschaften begünstigen einerseits das Einziehen der Hülse beim Einstich mittels der Nadel und beim Herausziehen der Hülse nach dem operativen Eingriff und andererseits das Einführen der Instrumente durch die dilatierte Hülse während des operativen Eingriffs. Die elastischen Eigenschaften des Mantels ermöglichen weiter, daß das die Hülse umschließende Gewebe sich beim radialen Auf-dilatieren der Hülse geringfügig zwischen die Fäden des form-steifen Fadengitters eindrückt, wodurch die aufgeweitete Hülse während der Operation stabil in dem Gewebekanal festgelegt

ist.

In einer anderen Ausführung weist die Hülse als Strukturelemente ein Scherengitter auf, welches über den Mantel der Hülse einander abwechselnd angeordnete achsparallel verlaufende feststehende Stützstäbe und als Stellmittel axial verschiebbare Stellstäbe aufweist. Die Stützstäbe und die Stellstäbe sind jeweils durch Scherenglieder miteinander verbunden. Durch Verschieben der Stellstäbe werden die Stützstäbe und die Stellstäbe mittels der Scherenglieder auseinandergespreizt, um den Innendurchmesser der Hülse aufzuweiten oder zusammengezogen, um den Innendurchmesser der Hülse zu verringern.

In einer weiteren Ausführung weist die Wandung der Hülse als bewegliches Strukturelement ein Federblatt aus Kunststoff oder Metall auf, welches achsparallel zylindrisch gebogen ist, so daß sich seine Längskanten überlappen. Mittels proximal angeordneter Stellmittel können die Längskanten des Federblattes zu einer stärkeren Überlappung übereinander geschoben werden, so daß sich der Innendurchmesser der Hülse verkleinert. Werden die Längskanten zu einer geringeren Überlappung verschoben, so weitet sich der Innendurchmesser der Hülse auf.

In einer ähnlichen Ausführung besteht die Wandung der Hülse aus einem gummielastischen Schlauch, in welchen als Strukturelemente axial beabstandet in Umfangsrichtung verlaufende Federringe eingebettet sind, die aufspreizen können, um den Innendurchmesser der Hülse zu dilatieren. Die Federringe können zum Einbringen der Hülse auf einen geringen Durchmesser zusammengezogen und in dieser elastisch vorgespannten Stellung durch Stellmittel arretiert sein. Nach dem Einbringen der Hülse im ersten Einstich wird die in der Wandung achsparallel verlaufende Arretierung mittels eines am proximalen Ende der Hülse angeordneten Stellgliedes gelöst, so daß sich die Federringe unter der Wirkung ihrer elastischen Vorspannung aufspreizen und die Hülse dilatieren.

In einer abgewandelten Ausführung können Federringe oder ein



Federblatt aus einem Memory-Metall verwendet werden, die bei einer ersten Temperatur einen kleinen Durchmesser aufweisen und sich bei einer zweiten Temperatur auf einen großen Durchmesser aufweiten. Die Stellmittel können in dieser Ausführung axial in der Wandung der Hülse verlaufende Heizdrähte aufweisen, über welche die Federringe oder das Federblatt vom proximalen Ende der Hülse her aufgeheizt oder abgekühlt werden können. Beispielsweise können die Federringe oder das Federblatt aus Memory-Metall so gestaltet sein, daß sie bei Körpertemperatur den aufgeweiteten Zustand mit großem Durchmesser einnehmen und bei einer über oder unter der Körpertemperatur liegenden Temperatur sich auf den kleinen Durchmesser zusammenziehen. Die Federringe oder das Federblatt werden zum Einbringen der Hülse über die Körpertemperatur erwärmt bzw. unter die Körpertemperatur abgekühlt und weiten sich auf, sobald die Hülse durch das außen anliegende Gewebe die Körpertemperatur annimmt wird. Zum Herausziehen der Hülse nach Beendigung des operativen Eingriffes können die Federringe gegebenenfalls vom proximalen Ende her wieder aufgeheizt bzw. abgekühlt werden, so daß sich die Hülse auf den engen Durchmesser zusammenzieht.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1            eine erste Ausführung der Hülse mit kleinem Durchmesser,
- Figur 2            diese Hülse mit aufgeweitetem Durchmesser,
- Figur 3            einen Axialschnitt durch das proximale Ende dieser Hülse,
- Figur 4            eine vergrößerte Teilansicht dieser Hülse,
- Figur 5            einen vergrößerten Querschnitt durch diese Hülse,
- Figur 6            einen axialen Teilschnitt einer Instrumenten-

führung mit kleinerem Durchmesser,

- Figur 7        einen Figur 6 entsprechenden Teilschnitt der Instrumentenführung mit großem Durchmesser,
- Figur 8        einen teilweise aufgebrochenen Ausschnitt aus einer zweiten Ausführung der Hülse mit kleinem Durchmesser,
- Figur 9        eine Figur 8 entsprechende Darstellung dieser Hülse mit aufgeweitetem Durchmesser,
- Figur 10       einen Ausschnitt der Hülse in einer dritten Ausführung mit kleinem Durchmesser, und
- Figur 11       eine Figur 10 entsprechende Ansicht dieser Hülse mit aufgeweitetem Durchmesser.

In einem in den Figuren 1 bis 5 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel weist die Hülse 10 als Strukturelement ein Fadengitter aus nicht elastischen Fäden 12 auf, z. B. aus Kunststofffäden oder Draht. Die Fäden 12 verlaufen schraubenlinienförmig auf einer Zylindermantelfläche, wobei zumindest ein Faden 12 im Sinne einer Rechtsschraube und zumindest ein Faden im Sinne einer Linksschraube verläuft. Die Fäden 12 überkreuzen sich nach Art einer Leinenbindung, wie dies in Figur 4 zu erkennen ist.

Achsparell zu der Hülse 10 verlaufen Zugfäden 14, z. B. acht im gleichen Winkelabstand über den Umfang der Hülse 10 verteilte Zugfäden 14. Die Zugfäden 14 sind mit ihrem distalen Ende am distalen Ende der Hülse 10 an dem Fadengitter der Fäden 12 befestigt, z. B. angeschweißt. Die Zugfäden 14 verlaufen durch die Fäden 12 und sind durch diese geführt, wie ebenfalls in Figur 4 zu erkennen ist.

Das Fadengitter ist in einen Mantel aus einem gummielastischen Material, z. B. aus einem Silikonmaterial eingebettet. Hierzu

ist vorzugsweise auf der Innenseite des Fadengitters eine innere Beschichtung 16 und auf der Außenseite des Fadengitters eine äußere Beschichtung 18 aufgebracht, die zusammen einen die Hülse 10 an ihrem Umfang gas- und flüssigkeitsdicht abschließenden Mantel bilden. Dadurch bildet die Hülse 10 einen nur am distalen und am proximalen Ende offenen Kanal.

Am proximalen Ende der Hülse 10 ist ein Griffteil 20 angeordnet, welches eine zentrisch durchgehende Bohrung 22 aufweist. Die Bohrung 22 weist einen Innendurchmesser auf, der dem größten Außendurchmesser der durch die Hülse 10 einzuführenden Instrumente entspricht. Das Fadengitter der Hülse 10 ist mit seinem proximalen Ende an dem Griffteil 20 koaxial zu der Bohrung 22 und am Umfang der Bohrung 22 befestigt. Um die Bohrung 22 herum sind in gleichem gegenseitigen Winkelabstand achsparallel zu der Bohrung 22 verlaufende Führungsbohrungen 24 angeordnet, durch welche die Zugfäden 14 hindurchgeführt sind.

An der von der Hülse 10 abgewandten proximalen Stirnfläche des Griffteiles 20 ist ein zylindrischer Führungsansatz 26 angeformt, durch welchen koaxial die Bohrung 22 und die Führungsbohrungen 24 hindurchführen. Auf dem Führungsansatz 26 ist axial verschiebbar ein Stellglied 28 geführt. Das Stellglied 28 weist eine zentrisch durchgehende Bohrung 30 auf, die mit der Bohrung 22 des Griffteils 20 fluchtet. Die proximal aus den Führungsbohrungen 24 des Führungsansatzes 26 austretenden Zugfäden 14 sind mit ihrem proximalen Ende an dem erweiterten Innenumfang der Bohrung 30 des Stellglieds 28 befestigt, z. B. angeschweißt. In den Figuren 1 und 3 ist das Stellglied 28 in seiner Freigabestellung gezeigt, in welcher das Stellglied 28 auf dem Führungsansatz 26 seinen in proximaler Richtung maximalen Abstand von dem Griffteil 20 hat. In dieser Freigabestellung laufen die Zugfäden 14 von ihrer Befestigung am Innenumfang des Stellglieds 28 unmittelbar in die Führungsbohrungen 24 des Griffteils 20. Die Zugfäden 14 verlaufen somit unabgelenkt über ihre volle Länge in axialer Richtung.

Wird das Stellglied 28 auf dem Führungsansatz 26 in distaler Richtung gegen das Griffteil 20 in seine in Figur 2 gezeigte Spannstellung geschoben, so werden die proximalen Enden der Zugfäden 14 über die Kante des Führungsansatzes 26 gezogen und außerhalb des Führungsansatzes 26 gegen das Griffteil 20 geschoben. Dadurch werden die proximalen Enden der Zugfäden 14 in die Führungsbohrungen 24 und somit die distalen Enden der Zugfäden 14 gegen das Griffteil 20 gezogen und das Fadengitter der Hülse 10 wird axial verkürzt. Durch die Längskontraktion des Fadengitters weitet sich dieses radial aus, so daß der Innendurchmesser der Hülse 10 aufdilatiert wird, wie dies in Figur 2 gezeigt ist. Die Länge des Hubweges des Stellgliedes 28 auf dem Führungsansatz 26 ist so dimensioniert, daß bei maximaler Längskontraktion der Hülse 10 deren Innendurchmesser auf den Innendurchmesser der Bohrung 22 des Griffteils 20 und der Bohrung 30 des Stellgliedes 28 aufgeweitet wird.

In dem proximalen Ende der Bohrung 30 des Stellgliedes 28 sind weiter ein Dichtventil 38 und eine Dichtungsmembran 40 angeordnet. Das Dichtventil 38 weist sich in distaler Richtung öffnende Ventillappen auf. Die Dichtungsmembran 40 hat die Form einer gummielastischen Kreistringscheibe mit einer zentralen Durchtrittsöffnung.

In einer in den Figuren 6 und 7 dargestellten Ergänzung weist das Stellglied 28 eine Instrumentenführung auf, die nach Art einer Spannzange ausgebildet ist. Hierzu weist die Instrumentenführung einen Stellring 32 auf, der nach Art einer Überwurfmutter auf das Stellglied 28 geschraubt ist. Der Stellring 32 schiebt Führungsbacken 34 in einen Innenkonus 36 des Stellgliedes 28, durch welchen die Führungsbacken 34 radial gegeneinander verschoben werden, um einen zentralen Durchtrittsquerschnitt einstellbaren Durchmesser zu erzeugen. Die Führungsbacken 34 werden in ihrem Durchtrittsquerschnitt entsprechend dem Innendurchmesser der Hülse 10 eingestellt, so daß ein durch die Hülse 10 eingeführtes Instrument auch proximal stabil geführt ist.

Die Hülse wird in folgender Weise verwendet:

Um bei der minimal invasiven Chirurgie einen Instrumentenzugang zu einem z. B. in der Bauchhöhle liegenden Operationsfeld zu schaffen, wird die Hülse 10 zunächst auf eine Nadel für den ersten Einstich aufgezogen. Vorzugsweise wird hierzu eine Veress-Nadel verwendet, insbesondere eine Veress-Nadel, wie sie in der DE-195 47 246 C1 beschrieben ist, die einen Einstich unter Sichtkontrolle ermöglicht. Das Stellglied 28 befindet sich in seiner proximalen Endstellung, d. h. in der in Figur 1 gezeigten Freigabestellung. Die Hülse 10 wird an der Veress-Nadel arretiert und legt sich dicht an dem Außenumfang der Veress-Nadel an, wobei sich ein möglichst kleiner Außendurchmesser von Veress-Nadel und umschließender Hülse 10 ergibt, der vorzugsweise nur etwa 3mm beträgt. Mit der Veress-Nadel und der sie umschließenden Hülse 10 wird die Bauchdecke penetriert, bis sich die Spitze der Veress-Nadel mit dem distalen Ende der Hülse 10 in der Bauchhöhle befindet. Es kann nun CO<sub>2</sub>-Gas durch die Veress-Nadel in die Bauchhöhle insuffliert werden. Die Dichtungsmembran 40, die sich dicht an den Umfang der Veress-Nadel anlegt, dient dabei zur Abdichtung der Hülse 10.

Anschließend wird die Veress-Nadel aus der Hülse 10 herausgezogen, wobei das Dichtventil 38 die Abdichtung der Hülse 10 an dem Stellglied 28 bewirkt.

Anschließend wird das Stellglied 28 gegen das Griffteil 20 geschoben. Dadurch werden die Zugfäden 14 verkürzt und die Hülse 10 durch Längenkontraktion und Durchmesserdilataion aufgeweitet. Markierungen für den Hubweg des Stellglieds 28 gegenüber dem Griffteil 20 erlauben eine Aufweitung der Hülse 10 auf vorgegebene Innendurchmesserwerte, z. B. auf Innendurchmesserwerte, die den Außendurchmessern üblicher Instrumente der minimal invasiven Chirurgie entsprechen, z. B. auf Durchmesser von 5mm, 7mm, 10mm und 12mm. Gegebenenfalls können auch Rastungen für das Stellglied 28 vorgesehen werden, die diesen üblichen Durchmesserwerten entsprechen.

Zusätzlich wird die Instrumentenführung so eingestellt, daß die Führungsbacken 34 einen Durchlaßquerschnitt definieren, der dem Innendurchmesser entspricht, auf welchen die Hülse 10 dilatiert ist.

Nun kann ein Instrument durch die Hülse 10 eingeführt werden, dessen Außendurchmesser den Innendurchmessern entspricht, auf welche die Hülse 10 aufgeweitet und die Führungsbacken 34 eingestellt sind. Der Schaft dieses Instruments wird proximal durch die Dichtungsmembran 40 abgedichtet, so daß das CO<sub>2</sub>-Gas nicht aus der Bauchhöhle entweichen kann. Die Führungsbacken 34 der Instrumentenführung führen und halten den Schaft des Instruments zentrisch in den Bohrungen 22 und 30 des Griffteils 20 bzw. des Stellglieds 28. Die aufgeweitete Hülse 10 bildet den Instrumentenkanal.

Nach Beendigung des operativen Eingriffs wird das Instrument aus der Hülse 10 herausgezogen. Das Stellglied 28 wird wieder in die in den Figuren 1 und 3 gezeigte Freigabestellung geschoben, wodurch die Zugfäden 14 an ihrem proximalen Ende lose liegen. Da die Hülse 10 umschließende Gewebe kann nun die Hülse 10 radial zusammendrücken, wodurch sich die Hülse 10 wieder auf ihre ursprüngliche axiale Länge ausdehnt und auf ihren ursprünglichen geringen Durchmesser zusammenzieht. Die Hülse 10 kann nun wieder aus dem Einstichkanal herausgezogen werden. Es verbleibt im Gewebe der Einstichkanal mit geringem Durchmesser, da die Aufweitung des Einstichkanals durch die dilatierbare Hülse 10 atraumatisch durch Verdrängung des Gewebes erfolgt.

In den Figuren 8 und 9 ist eine zweite Ausführung der Hülse 10 gezeigt. Als bewegliche Strukturelemente der Hülse 10 ist ein Scherengitter vorgesehen, welches aus abwechselnd über den Umfang der Hülse 10 verteilten achsparallelen Stützstäben 42 und Stellstäben 44 besteht. Die Stützstäbe und die Stellstäbe 44 sind jeweils über fischgrätenartig angeordnete Scherenglieder 46 miteinander verbunden. Die Stützstäbe 42, die Stellstäbe 44 und die Scherenglieder 46 sind vorzugsweise als

einstückiges Kunststoffteil hergestellt. Die Stützstäbe 42, die Stellstäbe 44 und die Scherenglieder 46 sind formsteif, wobei die Verbindungen zwischen den Stützstäben 42 bzw. den Stellstäben 44 und den Scherengliedern 46 eine gegenseitige Bewegung zulassen. Das Scherengitter ist mit einer inneren Beschichtung 16 und einer äußeren Beschichtung 18 versehen, wie dies anhand des ersten Ausführungsbeispiels erläutert wurde.

Die Stützstäbe 42 sind an dem Griffteil 20 angebracht, während die Stellstäbe 44 an einem gegen das Griffteil 20 axial verschiebbaren Stellglied 28 angebracht sind.

Wird das Stellglied 28 von dem Griffteil 20 in proximaler Richtung zurückgezogen, so werden die Stellstäbe 44 gegen die Stützstäbe 42 in proximaler Richtung zurückgezogen, wie dies in Figur 8 dargestellt ist. Die Scherenglieder 46 werden in Richtung auf eine achsparallele Stellung verschwenkt, so daß sich der Querschnitt der Hülse verkleinert.

Werden die Stellstäbe 44 mittels des Stellgliedes 28 in distaler Richtung vorgeschoben, so werden die Scherenglieder 46 in Richtung auf eine Stellung senkrecht zur Achse der Hülse 10 geschwenkt, wie dies in Figur 9 gezeigt ist, wodurch die Hülse 10 aufdilatiert wird.

In den Figuren 10 und 11 ist eine dritte Ausführung der Hülse 10 dargestellt. Die Hülse 10 weist ein Federblatt 48 auf, welches zu einer zylindrischen Röhre gerollt ist, wobei sich die achsparallelen Längskanten 50 überlappen. Am proximalen Ende des Federblattes 48 ist die eine Längskante 50 an einem Griffteil festgelegt, während die andere Längskante 50 an einem gegen das Griffteil verdrehbaren Stellglied festgelegt ist. Das Federblatt 48 kann aus Metall oder Kunststoff bestehen. Das Federblatt 48 kann zwischen einer inneren Beschichtung und einer äußeren Beschichtung eingeschlossen sein, um die Hülse 10 zu bilden. Ebenso kann das Federblatt 48 auch selbst die Hülse bilden.

Wird das Stellglied gegen das Griffteil in einem Drehsinn verdreht, so wird die Überlappung zwischen den Längskanten 50 des Federblattes 48 vergrößert, wie dies in Figur 10 gezeigt ist und der Innenquerschnitt der Hülse 10 verringert sich. Bei der Drehung des Stellgliedes gegenüber dem Griffteil in der entgegengesetzten Richtung verringert sich die Überlappung der Längskanten 50, wie dies in Figur 11 gezeigt ist und die Hülse 10 wird aufdilatiert.

Die Verwendung und Funktionsweise der zweiten und dritten Ausführung ergeben sich in entsprechender Weise wie dies bei der ersten Ausführung beschrieben ist.



## Bezugszeichenliste

10	Hülse
12	Fäden
14	Zugfäden
16	innere Beschichtung
18	äußere Beschichtung
20	Griffteil
22	Bohrung
24	Führungsbohrungen
26	Führungsansatz
28	Stellglied
30	Bohrung
32	Stellring
34	Führungsbacken
36	Innenkonus
38	Dichtventil
40	Dichtungsmembran
42	Stützstäbe
44	Stellstäbe
46	Scherenglieder
48	Federblatt
50	Längskanten

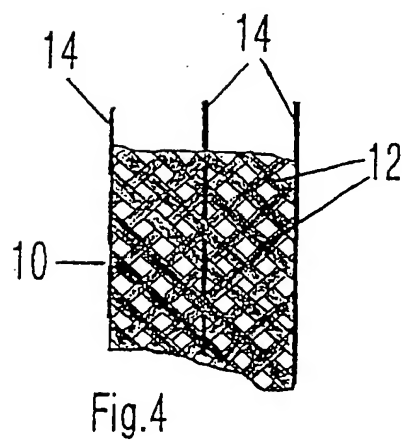
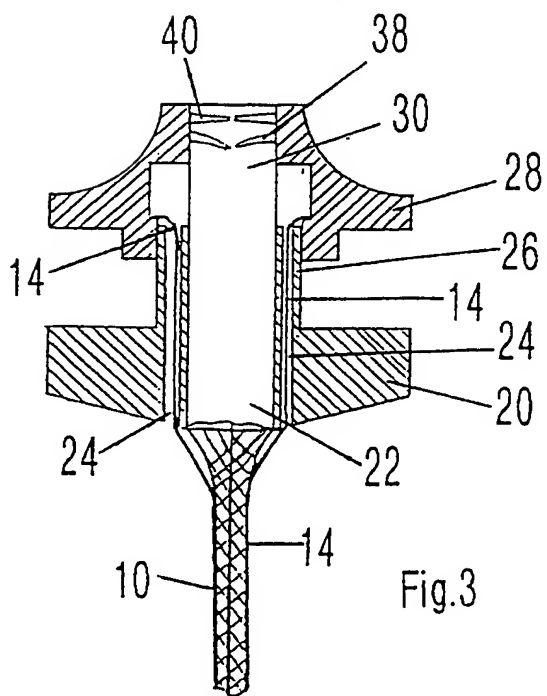
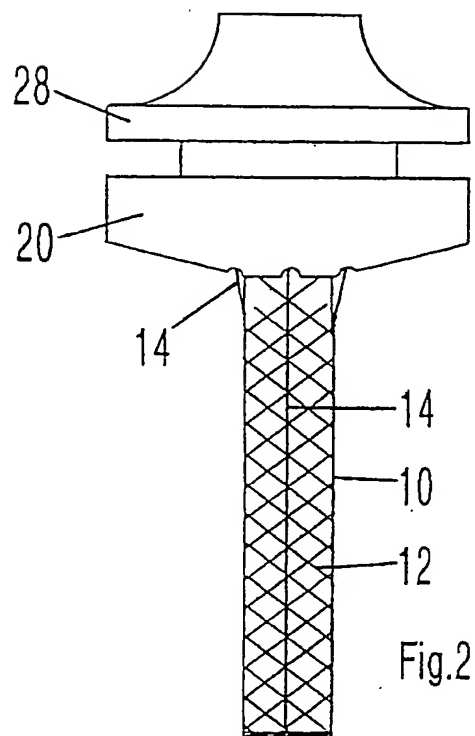
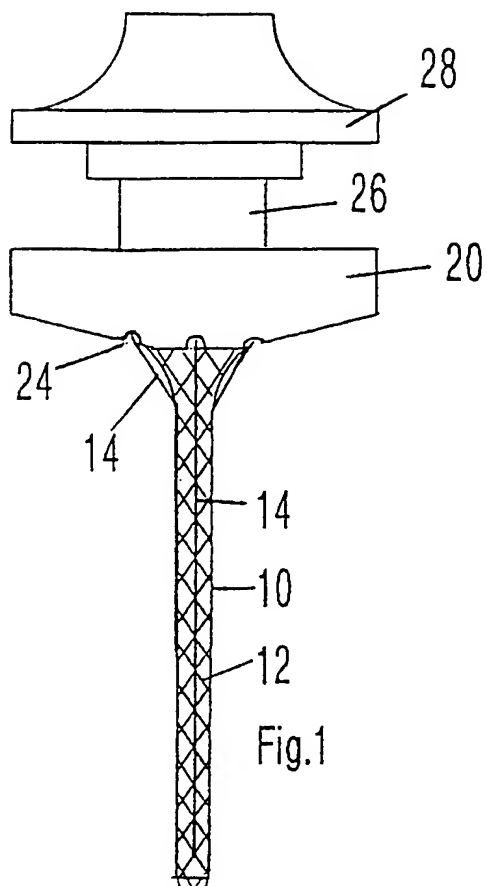
## PATENTANSPRÜCHE

1. Als Instrumentenkanal für die minimal invasive Chirurgie dienende Hülse, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (10) einen veränderbaren Innenquerschnitt aufweist, daß an dem extrakorporal verbleibenden proximalen Ende der Hülse (10) betätigbare Stellmittel (14, 28; 44) vorgesehen sind und daß die Wandung der Hülse (10) bewegliche Strukturelemente (12; 42, 46; 48) aufweist, auf welche die Stellmittel (14, 28; 44) einwirken, um durch eine Lageveränderung der Strukturelemente (12; 42, 46; 48) den Innenquerschnitt der Hülse (10) zu verändern.
2. Hülse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturelemente (12; 42, 44; 48) an der Wandung der Hülse (10) anliegend, in die Wandung der Hülse (10, 16, 18) eingebettet oder als Wandung der Hülse (10) ausgebildet sind.
3. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (10) durch axiale Längenkontraktion im Durchmesser dilatierbar ist.
4. Hülse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmittel in der Wandung der Hülse (10) achsparallel verlaufende Zugfäden (14) aufweisen, deren distales Ende am distalen Ende der Hülse (10) und deren proximales Ende an einem Stellglied (28) festgelegt ist.
5. Hülse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturelemente durch ein Fadengitter aus schraubenlinienförmig angeordneten, sich kreuzenden, nicht elastischen Fäden (12) gebildet sind.

6. Hülse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (12) sich nach Art einer Leinenbindung kreuzen.
7. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturelemente durch ein Scherengitter (42, 44, 46) gebildet sind, welches durch achsparallel verschiebbare Stellmittel (44) aufdilatierbar ist.
8. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturelemente durch ein zu einem Zylinder gebogenes Federblatt (48) gebildet sind, wobei der Innenquerschnitt der Hülse (10) durch unterschiedlich starkes Aufrollen des Federblattes (48) veränderbar ist.
9. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturelemente in Axialrichtung beabstandet angeordnete Federringe sind, die in ihrem Durchmesser veränderbar sind.
10. Hülse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Federringe auf einen kleinen Durchmesser elastisch vorgespannt arretierbar sind und daß die Arretierung durch die Stellmittel lösbar ist.
11. Hülse nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturelemente aus einem Memory-Metall bestehen und bei einer ersten Temperatur eine Form mit kleinem Durchmesser und bei einer zweiten Temperatur eine Form mit großem Durchmesser annehmen.
12. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (10) einen elastisch verformbaren gas- und flüssigkeitsdichten Mantel (16, 18) aufweist.
13. Hülse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel durch eine innere Beschichtung (16) und eine äußere Beschichtung (18) gebildet ist, zwischen denen die

Strukturelemente (12; 42, 46; 48) und gegebenenfalls teilweise die Stellmittel (14; 44) aufgenommen sind.

14. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmittel ein Stellglied (28) aufweisen, welches in Bezug auf ein mit der Hülse (10) verbundenes Griffteil (20) zur Betätigung bewegbar ist.
15. Hülse nach Anspruch 14 und Anspruch 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (28) gegenüber dem Griffteil (20) axial bewegbar ist und daß die Zugfäden (14) oder die Stellstäbe (44) an dem Stellglied (28) befestigt sind.
16. Hülse nach Anspruch 14 und Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied gegenüber dem Griffteil verdrehbar ist und daß eine Längskante (15) des Federblattes (48) mit dem Griffteil und die andere Längskante (50) des Federblattes (48) mit dem Stellglied verbunden ist.
17. Hülse nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Griffteil (20) eine mit der Hülse (10) axial fluchtende Bohrung (22) aufweist, deren Innendurchmesser dem maximalen Innendurchmesser entspricht, auf welchen die Hülse (10) dilatierbar ist, und daß die Hülse (10) an ihrem proximalen Ende eine Instrumentenführung (34) aufweist, die einen mit der Bohrung (22) des Griffteils (20) axial fluchtenden, im Durchmesser verstellbaren Durchtrittsquerschnitt aufweist.



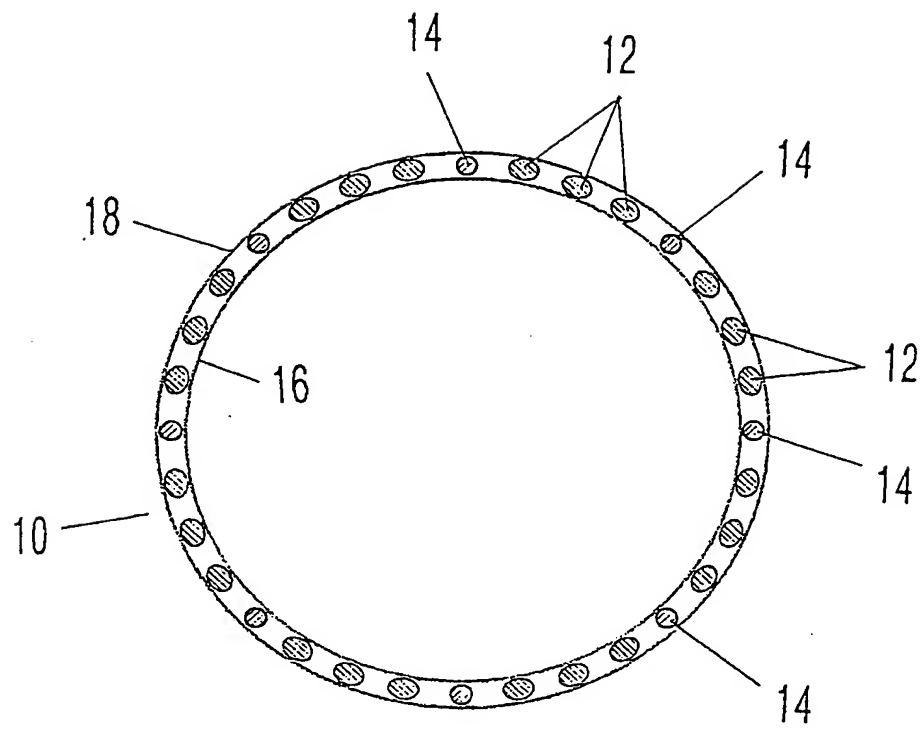
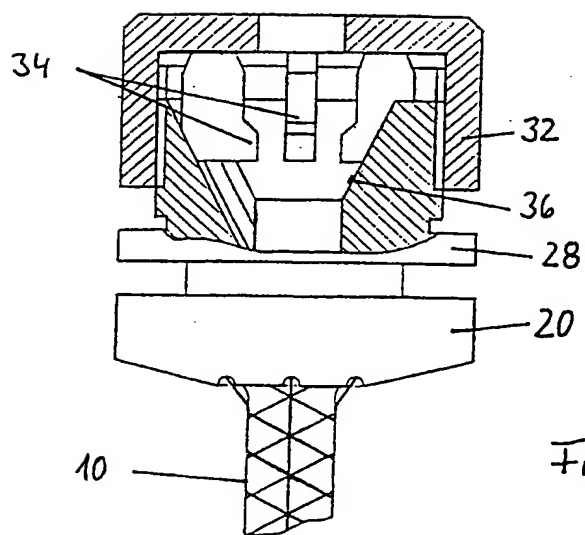
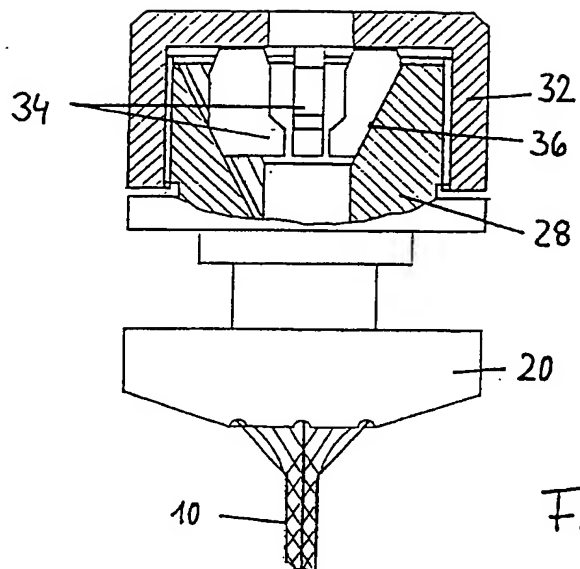


Fig. 5



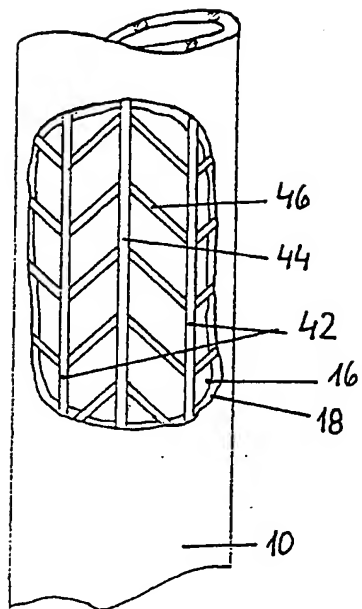


Fig. 8

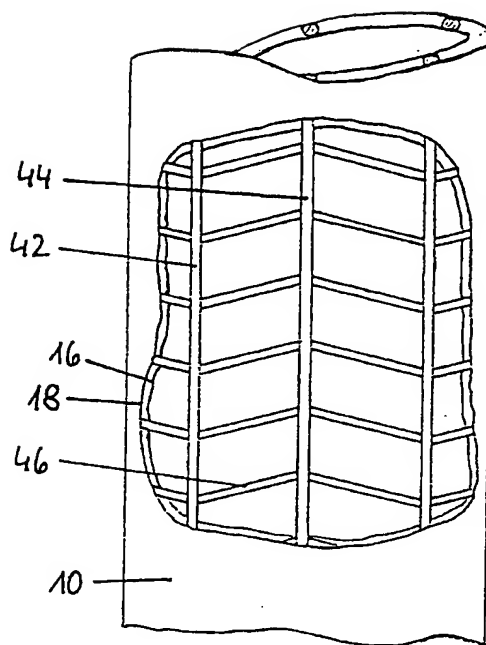
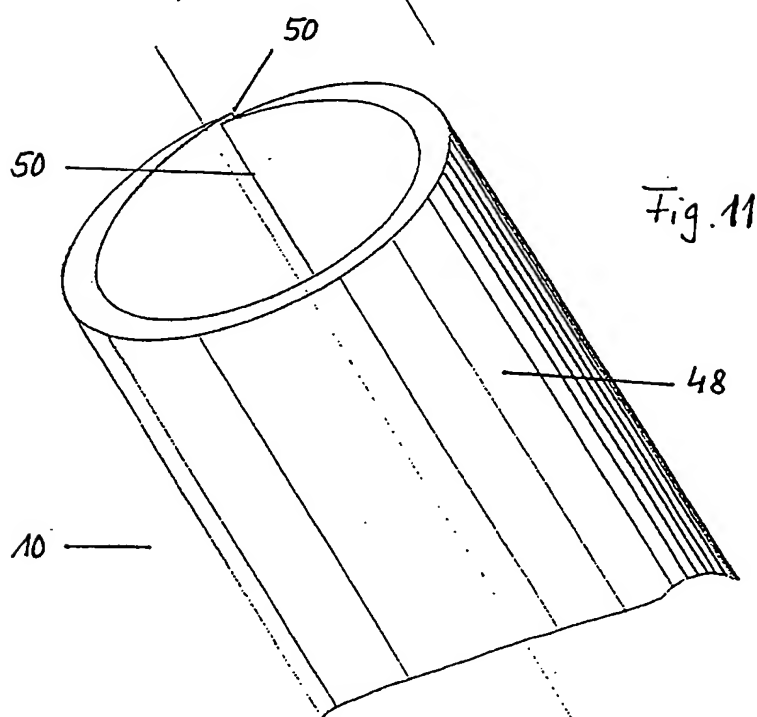
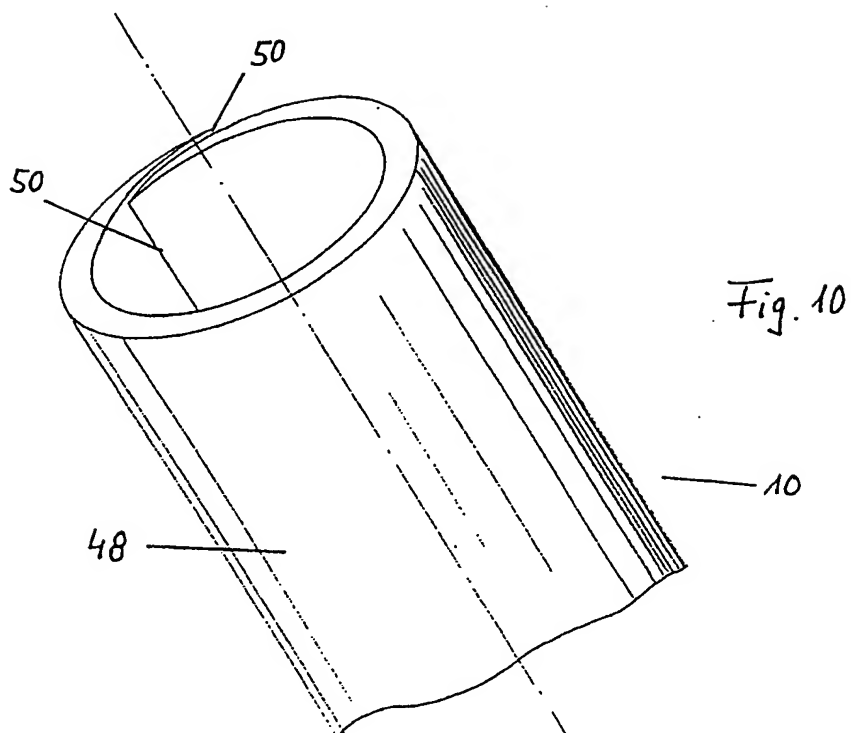


Fig. 9





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/01561

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 : A61B17/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 : A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 22 301 A (DAUM) 02 January 1997 (02.01.97) Column 2, line 9 – line 36 ; figures 1, 2	1-6, 12-17
X	DE 91 02 170 U (HERZBERG) 16 May 1991 (16.05.91) Claim 1 ; figure 5	1-3, 7
X	US 3 789 852 A (KIM ET AL.) 05 February 1974 (05.02.74) Column 3, line 13 – line 68 ; figures 1, 2	1, 2, 8, 14, 16
X	US 5 674 240 A (BONUTTI ET AL.) 07 October 1997 (07.10.97) Column 15, line 35 – column 16, line 58 ; figures 1-9, 33, 34	1, 2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 August 1999 (16.08.99)Date of mailing of the international search report  
25 August 1999 (25.08.99)Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/01561

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 23536 A (YOON) 08 August 1996 (08.08.96) Page 10, line 9 - line 11, line 17; figure 13	1, 2, 8, 14, 16
X	US 5 460 170 A (HAMMERSLAG) 24 October 1995 (24.10.95) Column 3, line 63 - column 8, line 9; figures 1-5	1-6, 12-17
X	US 4 411 655 A (SCHRECK) 25 October 1983 (25.10.83) Claim 1; figures 1, 2	1, 2, 8, 11
X	US 5 407 430 A (PETERS) 18 April 1995 (18.04.95) Column 2; line 37 - column 3, line 12; figure 1	1-6, 12-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01561

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19522301 A	02-01-1997	NONE	
DE 9102170 U	16-05-1991	NONE	
US 3789852 A	05-02-1974	NONE	
US 5674240 A	07-10-1997	US 5573517 A	12-11-1996
		US 5320611 A	14-06-1994
		US 5601590 A	11-02-1996
WO 9623536 A	08-08-1996	AU 4763296 A	21-08-1996
		US 5752970 A	19-05-1998
US 5460170 A	24-10-1995	AU 3413995 A	14-03-1996
		CA 2198126 A	29-02-1996
		EP 0777508 A	11-06-1997
		JP 10504743 T	12-05-1998
		WO 9605881 A	29-02-1996
US 4411655 A	25-10-1983	NONE	
US 5407430 A	18-04-1995	NONE	

PCT/EP 99/01561

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 22 301 A (DAUM) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 36; Abbildungen 1,2 ---	1-6, 12-17
X	DE 91 02 170 U (HERZBERG) 16. Mai 1991 (1991-05-16) Anspruch 1; Abbildung 5 ---	1-3,7
X	US 3 789 852 A (KIM ET AL.) 5. Februar 1974 (1974-02-05) Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 68; Abbildungen 1,2 ---	1,2,8, 14,16
X	US 5 674 240 A (BONUTTI ET AL.) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Spalte 15, Zeile 35 - Spalte 16, Zeile 58; Abbildungen 1-9,33,34 ---	1,2
	---	

-/--

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

**"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist**

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25. 08. 1999

**Moers, R**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01561

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 23536 A (YOON) 8. August 1996 (1996-08-08) Seite 10, Zeile 9 - Seite 11, Zeile 17; Abbildung 13 ---	1,2,8, 14,16
X	US 5 460 170 A (HAMMERSLAG) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 8, Zeile 9; Abbildungen 1-5 ---	1-6, 12-17
X	US 4 411 655 A (SCHRECK) 25. Oktober 1983 (1983-10-25) Anspruch 1; Abbildungen 1,2 ---	1,2,8,11
X	US 5 407 430 A (PETERS) 18. April 1995 (1995-04-18) Spalte 2, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 12; Abbildung 1 -----	1-6, 12-17

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung..., die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 99/01561

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19522301 A	02-01-1997	KEINE	
DE 9102170 U	16-05-1991	KEINE	
US 3789852 A	05-02-1974	KEINE	
US 5674240 A	07-10-1997	US 5573517 A	12-11-1996
		US 5320611 A	14-06-1994
		US 5601590 A	11-02-1996
WO 9623536 A	08-08-1996	AU 4763296 A	21-08-1996
		US 5752970 A	19-05-1998
US 5460170 A	24-10-1995	AU 3413995 A	14-03-1996
		CA 2198126 A	29-02-1996
		EP 0777508 A	11-06-1997
		JP 10504743 T	12-05-1998
		WO 9605881 A	29-02-1996
US 4411655 A	25-10-1983	KEINE	
US 5407430 A	18-04-1995	KEINE	